

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 27 May 1999 (27.05.99)	
<b>International application No.</b> PCT/IB98/01516	<b>Applicant's or agent's file reference</b> PCT 3416
<b>International filing date</b> (day/month/year) 11 September 1998 (11.09.98)	<b>Priority date</b> (day/month/year) 11 September 1997 (11.09.97)
<b>Applicant</b> MÜLLER, Markus, R.	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

09 April 1999 (09.04.99)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election



was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer F. Zotomayor</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

This Page Blank (uspto)

**PCT**

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>G06T 11/00, 17/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/13431</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 18. März 1999 (18.03.99)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/IB98/01516 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 11. September 1998 (11.09.98) <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 197 40 038.8      11. September 1997 (11.09.97)      DE <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> MÜLLER, Markus, R. [CH/CH]; Buchzelgstrasse 21/4, CH-8053 Zürich (CH). <b>(74) Anwälte:</b> SCHUSTER, Gregor usw.; Wiederholdstrasse 10, D-70174 Stuttgart (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
<b>(54) Title:</b> METHOD FOR RECEIVING AND STORING OPTICALLY DETECTABLE DATA <b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN ZUR AUFNAHME UND ZUR ABSPEICHERUNG OPTISCH ERFASSBARER DATEN <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to a method for receiving and storing optically detectable data of an object on a storage medium. According to the invention, a camera is used to take a sequence of several individual images of the object whose position is spatially adjusted with regard to the relative position between the object and the camera. The sharp displayed areas of the individual images are determined and one or more resulting images are composed therefrom.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Es wird ein Verfahren zur Aufnahme und zur Abspeicherung der optisch erfassbaren Daten eines Objektes auf einem Speichermedium vorgeschlagen, bei dem mit einer Kamera eine Sequenz von mehreren Einzelaufnahmen des Objektes unter verschiedenen räumlichen Einstellungen bezüglich der relativen Position zwischen Objekt und Kamera gemacht werden. Die scharf abgebildeten Bereiche der Einzelaufnahmen werden ermittelt und zu einem oder mehreren Resultatbildern zusammengesetzt.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Verfahren zur Aufnahme und zur Abspeicherung optisch erfaßbarer Daten

### Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Aufnahme und Abspeicherung der optisch erfaßbaren Daten eines Objektes auf einem Speichermedium nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Verfahren finden in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen Anwendung, beispielsweise im Bereich infraroter oder ultravioletter Strahlung, des sichtbaren Lichtes oder der Wärmestrahlung. Je nach Wellenlängenbereich werden entsprechende Kameras und die hierzu notwendige Optik eingesetzt. Das interessierende Objekt wird entweder als Ganzes oder in einzelnen Ausschnitten aufgenommen. Jede der einzelnen Aufnahmen hat eine gewisse Größe. Aufgrund der Einstellung der optischen Komponenten der Kamera und des räumlichen Abstandes zwischen dem Objekt und der Kamera weist die Aufnahme scharfe und weniger scharfe Bereiche auf. Eine in allen Bereichen scharf abgebildete Aufnahme kann nicht

erreicht werden, da jeweils nur die im Fokus der verwendeten Optik liegenden Teile des Objektes scharf abgebildet sind. Der Fokus ist räumlich begrenzt und meist kleiner als das Objekt. Ist das Objekt zudem dreidimensional, können mit Hilfe einer Aufnahme nicht alle Bereiche der Oberfläche oder der unmittelbar unter der Oberfläche liegenden Schichten scharf abgebildet werden. Als nachteilig erweist sich außerdem, daß die Blende der Kamera nicht weit geöffnet werden kann und damit die Helligkeit der Aufnahme gering ist, da eine weit geöffnete Blende die Schärfentiefe verkleinern würde und damit nur ein entsprechend kleiner Teil des Objektes scharf abgebildet werden könnte.

Aus dem Stand der Technik (DE 39 31 934 C2, DE 39 05 619 A1) ist eine Bild-Eingabe- und Ausgabevorrichtung bekannt, bei der eine Fokussiereinrichtung vorgesehen ist. Mittels dieser Fokussiereinrichtung werden die optischen Komponenten der Bildeingabevorrichtung auf mehrere unterschiedliche Objektebenen scharf eingestellt. Zur Aufnahme von Bildinformationen werden von einem Objekt mehrere Bilder bei unterschiedlichen Einstellung der optischen Komponenten aufgenommen und die daraus erhaltenen Informationen zusammengesetzt. Hierzu sind numerische Verfahren notwendig. Als nachteilig erweist sich bei dieser bekannten Vorrichtung, daß die veränderbare Einstellung der optischen Komponenten eine Mechanik erfordert, die mit hoher Genauigkeit die optischen Komponenten verschiebt. Diese Mechanik ist aufwendig in der Herstellung und anfällig gegen Beschädigungen, Verschleiß und Beeinträchtigungen bei der Benutzung. Außerdem kann das Zusammenfügen der Informationen wegen der unterschiedlichen optischen Einstellungen nur mit hohem Aufwand erreicht werden, da sich bei jeder Aufnahme aufgrund der Veränderung der optischen Komponenten der Maßstab ändert.

Demgegenüber hat das erfindungsgemäße Verfahren zur Aufnahme und Abspeicherung der optisch erfaßbaren Daten eines Objektes den Vorteil, daß mit einer Kamera eine Sequenz von mehreren Einzelaufnahmen des Objektes unter verschiedenen räumlichen Einstellungen bezüglich der relativen Position zwischen Objekt und Kamera aufgenommen wird. Die Einstellung der optischen Komponenten und der daraus resultierende Fokus bleiben hierbei unverändert. Dadurch läßt sich das Verfahren einfacher anwenden als das aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren. Eine Mechanik zur präzisen Veränderung der optischen Komponenten ist nicht notwendig. Aufgrund dessen ist das Verfahren in seiner Anwendung kostengünstiger als bekannte Verfahren und in seiner Durchführung weniger anfällig gegen Beeinträchtigungen, Störungen oder Verschleiß.

Die scharf abgebildeten Bereiche der Einzelaufnahmen werden ermittelt und zu einem oder mehreren Resultatbildern zusammengesetzt. Da die optischen Komponenten bei den verschiedenen Einzelaufnahmen unverändert sind, ändert sich der Maßstab nicht. Dies führt dazu, daß beim Zusammenfügen der Einzelaufnahmen eine Anpassung hinsichtlich des Maßstabs unterbleibt. Das Zusammensetzen der Informationen ist daher weniger aufwendig als bei bekannten Verfahren.

Das Verfahren kann sowohl zur Aufnahme einzelner Abbilder von Objekten als auch zur Aufnahme von Filmen dienen. Das Verfahren kann von Hand durch Ausschneiden und Zusammenfügen der scharfen Bereiche oder mittels Blenden durchgeführt werden, es eignet sich jedoch insbesondere zur Durchführung mit Hilfe eines Computers. Bei zweidimensionalen Objekten oder bei Objekten, bei denen ein zweidimensionales Resultatbild genügt, kann es ausreichend sein, die scharfen Bereiche zu einem einzigen Resultatbild zusammenzusetzen. Bei dreidimensionalen Objekten können die scharfen Bereiche verschiedener

Ebenen des Objektes zu einem oder mehreren Resultatbildern zusammengesetzt werden. Letzteres hat den Vorteil, daß verschiedene Merkmale in unterschiedlichen Resultatbildern dargestellt sind. Dadurch wird die Bearbeitung der Bilder erleichtert, insbesondere zur Wiedererkennung der Merkmale. Es können auch zu den verschiedenen Eindringtiefen der verwendeten Strahlung in das Objekt unterschiedliche Resultatbilder zusammengestellt werden. Vorteilhafterweise können die Einzelaufnahmen auch bei großer Blendenöffnung des Objektivs der Kamera aufgenommen werden. Hierbei werden trotz der großen Blendenöffnung scharfe Resultatbilder erzielt. Die Lichtempfindlichkeit der Aufnahmen wird hierbei erhöht. Die Kamera muß nicht für jede Einzelaufnahme scharf eingestellt werden, da die scharfen Bilder elektronisch ausgewählt und gespeichert werden und die unscharfen Bilder nicht gespeichert werden. Auch das Bewegen des Objektes während der Aufnahme führt zu einem scharfen Resultatbild. Die Anzahl der je Objekt aufgenommenen Einzelaufnahmen ist von der betreffenden Anwendung abhängig. In der Regel werden etwa 20 Einzelaufnahmen ausreichend sein. In besonderen Fällen können es jedoch auch weit mehr sein, beispielsweise mehr als 100 Einzelaufnahmen oder weniger, beispielsweise 5 Einzelaufnahmen. Die Belichtungszeit wird in Abhängigkeit von Objekt und Kamera gewählt. Sie hängt ab von der Anzahl der gewünschten Einzelaufnahmen je Sekunde oder Minute. Manche Arten von Kameras, wie beispielsweise CCD-Kameras, erlauben eine elektronische Verkürzung der Belichtungszeit.

Bei den aufgenommenen Objekten kann es sich um Gegenstände wie beispielsweise Maschinen, Bauteile, Kunstwerke, Schmuckstücke oder sonstige Wertgegenstände oder auch um Personen oder Tiere handeln. Zur Erkennung oder Identifikation von Personen oder Tieren, insbesondere Zuchttiere, werden biometrische oder anatomische Merkmale herangezogen und in den Einzelaufnahmen aufgenommen



Sowohl absichtliche als auch unabsichtliche Bewegungen des Objekts können zur Gewinnung von Informationen verwendet werden. Parallelverschiebungen oder Drehungen senkrecht zur optischen Achse werden benutzt, um mit der Kamera eine höhere Auflösung zu erhalten. Die höhere Auflösung kann auch durch Berechnungen erreicht werden. Parallelverschiebungen des Objekts senkrecht zur optischen Achse können auch zur Erzielung von stereoskopischen oder dreidimensionalen Resultatbildern ausgewertet werden, auch wenn nur eine Kamera zur Aufnahme einer Sequenz von Einzelaufnahmen verwendet wird. Hierbei wird ausgenutzt, daß bestimmte Bereiche des aufgenommenen Objekts in aufeinanderfolgenden Einzelaufnahmen hinsichtlich ihrer Schärfe kontinuierlich verändert abgebildet werden. Auf diese Weise können auch Informationen über die Topografie und die Oberflächengestaltung eines Objekts erhalten werden.

Anhand einer Sequenz von mehreren Aufnahmen in vorgegebenen Zeitabständen können auch dynamische Vorgänge des Objekts ermittelt werden. Das Verfahren erlaubt damit auch zeitaufgelöste Untersuchungen des Objektes. So kann die Bewegung eines Objektes verfolgt und aufgenommen werden. Diese aufgenommene Bewegung kann beispielsweise zur Erkennung oder Identifizierung des Objekts oder zur Steuerung bestimmter Vorgänge herangezogen werden. So können zum Beispiel fehlerhafte Teile in einem Produktionsprozeß erkannt oder Personen identifiziert werden. Absichtliche Bewegungen einer Person können zusätzliche Informationen liefern.

Die beschränkte Schärfentiefe kann dazu verwendet werden, Merkmale unter der Oberfläche des Objektes zu erfassen, abzubilden und auszuwerten.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die Verwendung einer großen Blendenöffnung. Hierbei wird dennoch eine bestimmte Abbildungsschärfe erreicht.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Einzelaufnahmen in einem Rechner abgespeichert und die scharf abgebildeten Bereiche der Einzelaufnahme mit Hilfe numerischer Methoden durch den Rechner ermittelt. Das Zusammensetzen der Resultatbilder erfolgt ebenfalls mit Hilfe des Rechners. Hierzu wird eine geeignete Software verwendet. Diese bestimmt auch die Grenzen der scharfen Abbildungsbereiche. Beim Zusammensetzen des Resultatbildes können auch die aus der Informationstheorie und den Signalerkennungsverfahren bekannten Erkenntnisse des Trellis-Verfahrens verwendet werden. Die Einzelaufnahmen werden beispielsweise im RAM oder auf der Harddisc des Computers zwischengespeichert. Die Sequenz der Einzelaufnahmen wird nur solange benötigt, bis ein Resultatbild erzeugt ist. Danach wird die Sequenz der Einzelaufnahmen gelöscht.

Es sind verschiedene Methoden zur Erzeugung eines Resultatbildes möglich. Bei einer ersten Methode werden  $n$  Einzelbilder mit Hochpaß gefiltert und die scharfen Bereiche kopiert. Die Übergangsfrequenz des Filters wird dabei auf die Schärfentiefebereiche abgestimmt. Das Filter kann auch aus verschiedenen Filtern zusammengesetzt sein. Als numerische Methoden können hierfür beispielsweise Fourier-Transformationen, Wavelet-Transformationen, digitale Filter, Differenzial- oder Differenzbildung, Bessel-, Butterworth- oder Gauss-Filter eingesetzt werden. Neben den scharf abgebildeten Bereichen der Einzelbilder können auch weitere Informationen ausgewertet werden, so beispielsweise die Vergrößerung bzw. Verkleinerung der Abbildung gegenüber der Fokusebene in der Nachbarschaft auf beiden Seiten der Fokusebene. Das Zusammensetzen der scharf abgebildeten Bereiche der Einzelbilder geschieht beispielsweise mit Hilfe bekannter numerischer Verfahren. Je nach Form des Objektes und seiner Oberflächengestaltung sowie der Anzahl der interessierenden Schichttiefen oder Merkmalsarten werden ein oder mehrere Resultatbilder zusammengesetzt.

Bei einer zweiten Methode wird im Vergleich zur ersten Methode zusätzlich die Topologie bzw. Morphologie charakteristischer Merkmale des Objektes berücksichtigt. Handelt es sich beispielsweise bei dem aufzunehmenden Objekt um einen Finger, so können mit dieser Methode unterschiedliche Hautschichten und Drüsen, wie beispielsweise die Papillarschicht oder Schweiß- und Talgdrüsen ausgewertet werden. Hierbei kann berücksichtigt werden, daß die Papillarlinien weitgehend zusammenhängend sind und an der Oberfläche verlaufen.

Bei einer dritten Methode werden mit Hilfe numerischer Funktionen aus der Sequenz der Einzelaufnahmen dreidimensionale Resultatbilder erzeugt. Diese können später im Computer gedreht, gekippt, geneigt oder beliebig bewegt werden, so daß der Benutzer auf dem Bildschirm mehrere Ansichten des Objektes betrachten kann. Diese Methode eignet sich insbesondere auch dann, wenn die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgenommenen Daten in einem später aufgenommenen Datensatz wiedererkannt werden sollen. Eine Verdrehung oder Verschiebung des Objektes im ersten Datensatz relativ zum zweiten Datensatz kann numerisch korrigiert und kompensiert werden, so daß eine Wiedererkennung trotzdem möglich ist.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die scharf abgebildeten Bereiche durch numerisches Bilden der Ableitung ermittelt. Die Ableitung ist in beiden Dimensionen der zweidimensionalen Einzelaufnahmen zu bilden. An den scharf abgebildeten Stellen ist die Ableitung maximal bzw. minimal. Die scharf abgebildeten Bereiche können auch bei Verwendung geeigneter Filter durch Vergleich der mit unterschiedlichem Filter aufgenommenen Bilder gewonnen werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Parameter zur Aufnahme der Sequenz

der Einzelaufnahmen durch einen Rechner vorgegeben und der Ablauf der Aufnahme von diesem Rechner gesteuert.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Aufnahme der Sequenz von Einzelaufnahmen automatisch gestartet. So kann beispielsweise die Aufnahme zu einer festen Zeit oder bei einer bestimmten Position des Objektes gestartet werden. Die Aufnahme kann auch gestartet werden, wenn ein die Einzelaufnahmen verarbeitender Computer scharf abgebildete Bereiche erkennt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Aufnahme der Sequenz von Einzelaufnahmen durch eine Lichtschranke gestartet. Dies eignet sich insbesondere dann, wenn das Objekt während der Aufnahme auf die Kamera zu- und von der Kamera wegbewegt wird. Die Aufnahme wird dann automatisch gestartet, wenn sich das Objekt bis auf einen vorgegebenen Abstand an die Kamera angenähert hat.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Einzelaufnahmen in fest vorgegebenen Zeitabständen aufgenommen. So kann die Kamera beispielsweise 25 Einzelaufnahmen als Bilder oder 50 Einzelaufnahmen als Halbbilder pro Sekunde aufnehmen, welche in den Speicher des Computers übertragen werden. Dies gilt für den Fall eines CCIR-Standards. Bei anderen Standards ergeben sich entsprechend andere Werte. Nicht alle Einzelaufnahmen müssen abgespeichert werden. Der zeitliche Beginn der Aufnahme und der Beginn der Abspeicherung im Computer können unterschiedlich sein. Grundsätzlich sind die Aufnahme der Sequenz der Einzelaufnahmen und deren Abspeicherung im Computer voneinander entkoppelte Vorgänge.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Einzelaufnahmen in fest vorgegebenen

relativen Abständen zwischen Kamera und Objekt aufgenommen. Dies kann beispielsweise durch entsprechend angeordnete Lichtschranken erreicht werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird als Kamera zur Aufnahme der Sequenz von Einzelaufnahmen eine CCD-Kamera verwendet. Anstelle einer CCD-Kamera kann auch eine Zeilenkamera oder ein Scanner verwendet werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden zunächst alle Einzelaufnahmen der Sequenz auf dem Rechner abgespeichert. Nach Abschluß der Aufnahme der Sequenz werden die scharf abgebildeten Bereiche der Einzelaufnahmen ermittelt und zu einem Resultatbild zusammengesetzt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden aus jeder Einzelaufnahme der Sequenz unmittelbar nach deren Aufnahme die scharfen Bereiche ermittelt und in das Resultatbild eingefügt. Die Einzelaufnahmen werden nicht abgespeichert. Sofern der Prozessor des Rechners schnell genug arbeitet, können das Ermitteln der scharfen Bereiche und das Einfügen in das Resultatbild in Echtzeit ablaufen. Ist dies nicht der Fall, so müssen die Daten der Einzelaufnahmen zwischengespeichert werden. Werden aus den Einzelaufnahmen mehrere Resultatbilder erzeugt, so kann das Zusammensetzen der einzelnen Resultatbilder nach verschiedenen Methoden erfolgen. Um das Aufnehmen der Daten und Abspeichern im Rechner zusätzlich zu beschleunigen, können für die Zusammensetzung eines oder mehrerer Resultatbilder mehrere Prozessoren verwendet werden. Das Zusammenarbeiten der Prozessoren kann unter verschiedenen Gesichtspunkten organisiert sein. Zum einen können die numerischen Berechnungen der oben geschilderten Methoden 1 bis 3 in so viele Abschnitte unterteilt werden, wie gleichzeitig ablaufen können. Jeder

Abschnitt wird von einem unterschiedlichen Prozessor bearbeitet. Die Synchronisation der Prozessoren erfolgt durch Input bzw. Output bzw. durch das Prozeßende pro Abschnitt. Die Daten werden weitergereicht oder es wird ein RAM mit mehr als einem Zugriffspfad verwendet (multiported RAM). Die Zusammensetzung mehrerer Resultatbilder kann teilweise parallelisiert werden. So können bereits beim Annähern des Objektes an die Kamera alle Resultatbilder entstehen. Sofern dies nicht möglich ist, werden die fehlenden Resultatbilder anschließend berechnet. Es entstehen Gittermuster mit allen ausgelesenen oder berechneten Informationen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden aus der Sequenz von Einzelaufnahmen mehrere Resultatbilder zusammengestellt, wobei in den Resultatbildern jeweils unterschiedliche Bereiche des Objekts dargestellt sind.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Bildebene in mehrere Bereiche unterteilt und die Bereiche werden parallel bearbeitet. Dieses Vorgehen eignet sich insbesondere dann, wenn mehrere Prozessoren für die Bearbeitung zur Verfügung stehen. Bei den Bereichen kann es sich um Quadrate, Rechtecke, Kreise, Ovale oder andere Formen handeln. Diese können nebeneinander liegen oder sich gegenseitig überlappen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Verfahren zur Erkennung der Merkmale eines Fingers, insbesondere der Fingerspitze, eingesetzt. Zur Aufnahme der Daten wird der Finger an eine Kamera angenähert. Bereits beim Annähern wird die Aufnahme der Sequenz von Einzelaufnahmen gestartet. Auch beim Entfernen des Fingers von der Kamera können noch Einzelaufnahmen aufgenommen werden. Zur Wiedererkennung werden besonders charakteristische Merkmale der Fingerspitze aus dem Resultatbild ermittelt

und bei einer erneuten Aufnahme des Fingers gesucht. Besonders charakteristische Merkmale einer Fingerspitze sind die Schweiß- und Talgdrüsen sowie die Papillarschicht, welche die Oberflächenform der Lederhaut und teilweise auch die der Oberhaut bestimmt. Die Papillen sind auch die Grundlage der Hautleisten. Papillarschicht, Schweiß- und Talgdrüsen sowie die Öffnungen der Drüsen an der Hautoberfläche können in unterschiedlichen Resultatbildern aufgenommen sein. Dies erleichtert die Wiedererkennung. Mithilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens kann auch festgestellt werden, ob der Finger durchblutet ist. Bei Durchleuchtung des Fingers mit einer Infrarotlichtquelle können anhand einer Sequenz von Einzelaufnahmen Helligkeitsschwankungen in Abhängigkeit des Herzpulses der Person aufgenommen werden. Darüber hinaus bewirkt die Durchblutung des Fingers eine periodische Verschiebung der Gefäßzellen des Fingers, die mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens festgestellt werden kann.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Objekt mit einer Lichtquelle beleuchtet.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird eine gepulste Lichtquelle verwendet, die mit der Kamera synchronisiert ist. Das Objekt wird immer nur dann beleuchtet, wenn eine Einzelaufnahme gemacht wird.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Objekt durch mehrere Lichtquellen unterschiedlichen Wellenlängenbereichs und in unterschiedlichen Anordnungen beleuchtet. Es können unterschiedliche Beleuchtungsarten verwendet werden. Durch die verschiedenen räumlichen Anordnungen ergeben sich unterschiedliche Einfallswinkel des Lichts. Auf diese Weise lassen sich unterschiedliche räumliche, geometrische oder perspektivische Einzelaufnahmen erreichen. Als Lichtquellen können beispielsweise Blitzröhren mit unterschiedlichen optischen Filtern verwendet werden.

Durch die Filter wird mithilfe einer Lichtquellen elektromagnetische Strahlung unterschiedlicher Wellenlängenbereiche erreicht.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Objekt solange beleuchtet, wie es sich auf die Kamera zu und von der Kamera weg bewegt. In diesem Zeitintervall werden auch Einzelaufnahmen gemacht. Auf diese Weise erhält man Einzelaufnahmen in unterschiedlicher Distanz zur Kamera und damit in unterschiedlicher Schärfentiefe.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden lediglich die im Fokus der Kamera liegenden Bereiche des Objektes beleuchtet. Dies ist möglich, da sich der Fokus der Kamera zwischen dem Aufnehmen der Einzelaufnahmen nicht ändert. Die Auswertung und das Zusammenfügen der Einzelaufnahmen wird erleichtert, da von den unscharfen Bereichen in den Einzelaufnahmen keine Informationen vorliegen.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorteilhafterweise eine Vorrichtung verwendet, bei der ein Rechner, eine Kamera und eine Steuerungsvorrichtung vorgesehen sind.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Ansprüchen entnehmbar.

Alle in der Beschreibung und den Ansprüchen dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.



## Ansprüche

1. Verfahren zur Aufnahme und zur Abspeicherung der optisch erfaßbaren Daten eines Objektes auf einem Speichermedium dadurch gekennzeichnet, daß mit einer Kamera eine Sequenz von mehreren Einzelaufnahmen des Objektes unter verschiedenen räumlichen Einstellungen bezüglich der relativen Position zwischen Objekt und Kamera gemacht werden, daß die scharf abgebildeten Bereiche der Einzelaufnahmen ermittelt werden, und daß die scharf abgebildeten Bereiche aller Einzelaufnahmen zu einem oder mehreren Resultatbildern zusammengesetzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelaufnahmen in einem Rechner abgespeichert werden, daß die scharf abgebildeten Bereiche der Einzelaufnahmen mithilfe numerischer Methoden durch den Rechner ermittelt werden und daß die Resultatbilder mithilfe des Rechners zusammengesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die scharf abgebildeten Bereiche durch numerisches Bilden der Ableitung ermittelt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Parameter zur Aufnahme der Sequenz von Einzelaufnahmen durch einen Rechner vorgegeben werden, und daß der Ablauf der Aufnahme von diesem Rechner gesteuert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme der Sequenz von Einzelaufnahmen automatisch gestartet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme der Sequenz von Einzelaufnahmen durch eine Lichtschranke gestartet wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelaufnahmen in fest vorgegebenen Zeitabständen aufgenommen werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelaufnahmen in fest vorgegebenen relativen Abständen zwischen Kamera und Objekt aufgenommen werden.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Kamera zur Aufnahme der Sequenz von Einzelaufnahmen eine CCD-Kamera verwendet wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst alle Einzelaufnahmen der Sequenz auf dem Rechner abgespeichert werden und daß nach Abschluß der Aufnahme der Sequenz aus den Einzelaufnahmen die scharf abgebildeten Bereiche ermittelt werden.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus jeder Einzelaufnahme der Sequenz unmittelbar nach deren Aufnahme die scharfen Bereiche ermittelt und in das Resultatbild eingefügt werden.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Sequenz von Einzelaufnahmen mehrere Resultatbilder

zusammengestellt werden, wobei in den Resultatbildern jeweils unterschiedliche Bereiche des Objekts oder unterschiedliche Merkmale dargestellt sind.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildebene in mehrere Bereiche unterteilt wird, und daß die Bereiche parallel bearbeitet werden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Erkennung der Merkmale eines Fingers eingesetzt wird.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Objekt mit einer Lichtquelle beleuchtet wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine gepulste Lichtquelle verwendet wird, die mit der Kamera synchronisiert ist.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Objekt durch mehrere Lichtquellen unterschiedlichen Wellenlängenbereichs und in unterschiedlichen Anordnungen beleuchtet wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Objekt solange beleuchtet wird, wie es sich auf die Kamera zu und von der Kamera weg bewegt.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß lediglich die im Fokus der Kamera liegenden Bereiche des Objektes beleuchtet werden.
20. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rechner, eine Kamera und eine Steuerungsvorrichtung vorgesehen sind.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB 98/01516

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G06T11/00 G06T17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G06T G03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 25690 A (OLSSON KJELL) 17 July 1997  see abstract see page 3, line 9-40 see page 4, line 35-47	1-4, 8-11, 20
A	KANG S B ET AL: "3-D SCENE DATA RECOVERY USING OMNIDIRECTIONAL MULTIBASELINE STEREO" PROC. OF THE IEEE COMP. SOC. CONF. ON COMPUTE VISION AND PATTERN RECOGNITION, SAN FRANCISCO, JUNE 18 - 20, 1996, pages 364-370, XP000640255 IEEE see paragraph 4; figures 1-4	1, 20

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 January 1999

Date of mailing of the international search report

27/01/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jonsson, P.O.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB 98/01516

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>MCMILLAN L ET AL: "PLENOPTIC MODELING: AN IMAGE-BASED RENDERING SYSTEM"            COMPUTER GRAPHICS PROCEEDINGS, LOS ANGELES, AUG. 6 - 11, 1995, pages 39-46,            XP000546214            see paragraph 5; figure 5</p>	1,20
A	<p>PANKAJ DANI ET AL: "AUTOMATED ASSEMBLING OF IMAGES: IMAGE MONTAGE PREPARATION"            PATTERN RECOGNITION,            vol. 28, no. 3, March 1995, pages 431-445,            XP000494937            see abstract</p>	1,20

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

..information on patent family members

Internal Application No

PCT/IB 98/01516

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9725690 A	17-07-1997	EP 0880755 A SE 9600083 A	02-12-1998 10-07-1997
<hr/>			

*This Page Blank (uspto)*



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G06T11/00 G06T17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G06T G03B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie <sup>2</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 25690 A (OLSSON KJELL) 17. Juli 1997  siehe Zusammenfassung siehe Seite 3, Zeile 9-40 siehe Seite 4, Zeile 35-47  ---	1-4, 8-11, 20
A	KANG S B ET AL: "3-D SCENE DATA RECOVERY USING OMNIDIRECTIONAL MULTIBASELINE STEREO" PROC. OF THE IEEE COMP. SOC. CONF. ON COMPUTE VISION AND PATTERN RECOGNITION, SAN FRANCISCO, JUNE 18 - 20, 1996, Seiten 364-370, XP000640255 IEEE siehe Absatz 4; Abbildungen 1-4  ---  -/--	1, 20



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>2</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Januar 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/01/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jonsson, P.O.

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	MCMILLAN L ET AL: "PLENOPTIC MODELING: AN IMAGE-BASED RENDERING SYSTEM" COMPUTER GRAPHICS PROCEEDINGS, LOS ANGELES, AUG. 6 - 11, 1995, Seiten 39-46, XP000546214 siehe Absatz 5; Abbildung 5 ---	1,20
A	PANKAJ DANI ET AL: "AUTOMATED ASSEMBLING OF IMAGES: IMAGE MONTAGE PREPARATION" PATTERN RECOGNITION, Bd. 28, Nr. 3, März 1995, Seiten 431-445, XP000494937 siehe Zusammenfassung -----	1,20

# INTERNATIONALER FORSCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter  ales Aktenzeichen

PCT/IB 98/01516

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9725690 A	17-07-1997	EP 0880755 A	02-12-1998
		SE 9600083 A	10-07-1997
-----			

*This Page Blank (uspto)*

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>PCT 3416</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/IB 98/01516</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>11/09/1998</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>11/09/1997</b>
Anmelder <b>MÜLLER, Markus, R.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,
  - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
  - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
    - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
  - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
  - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
  - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
  - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
  - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:  
Abb. Nr. \_\_\_\_\_
  - ☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen
  - ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
  - ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.☐ keine der Abb.

This Page Blank (uspto)

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 08 DEC 1999

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT


(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>PCT 3416</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/IB98/01516</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>11/09/1998</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>11/09/1997</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>G06T11/00</b>		
Anmelder <b>MÜLLER, Markus, R.</b>		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 1 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>09/04/1999</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>02.12.99</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt - Gitschiner Str. 103 D-10958 Berlin Tel. +49 30 25901 - 0 Fax: +49 30 25901 - 840	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Jonsson, P.O.</b>  Tel. Nr. +49 30 25901 434



*This Page Blank (uspto)*



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/IB98/01516

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

### Beschreibung, Seiten:

1-12 ursprüngliche Fassung

### Patentansprüche, Nr.:

5-20 ursprüngliche Fassung

1-4 eingegangen am 19/06/1999 mit Schreiben vom 16/06/1999

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-20
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-20
	Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-20
	Nein: Ansprüche

This Page Blank (usps)

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

*This Page Blank (uspto)*

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: WO 97 25690;
- D2: KANG S B ET AL: '3-D SCENE DATA RECOVERY USING OMNIDIRECTIONAL MULTIBASELINE STEREO' PROC. OF THE IEEE COMP. SOC. CONF. ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION, SAN FRANCISCO, JUNE 18 - 20, 1996, Seiten 364-370;
- D3: MCMILLAN L ET AL: 'PLENOPTIC MODELING: AN IMAGE-BASED RENDERING SYSTEM' COMPUTER GRAPHICS PROCEEDINGS, LOS ANGELES, AUG. 6 - 11, 1995, Seiten 39-46;
- D4: PANKAJ DANI ET AL: 'AUTOMATED ASSEMBLING OF IMAGES: IMAGE MONTAGE PREPARATION' PATTERN RECOGNITION, Bd. 28, Nr. 3, März 1995, Seiten 431-445.

Die Anmeldung beansprucht ein Verfahren (Anspruch 1) und eine Vorrichtung (Anspruch 20) zur Aufnahme und zur Abspeicherung der optisch erfaßbaren Daten eines Objektes, womit eine Sequenz von mehreren Einzelaufnahmen des Objektes zu einem oder mehreren Resultatbildern zusammengesetzt werden.

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 und 20 angesehen. Es offenbart (siehe Zusammenfassung; Seite 3, Zeile 9-40; Seite 4, Zeile 35-37) alle Merkmale des Anspruchs 1 und 20 außer dem Merkmal, daß die Einzelaufnahmen des Objektes unter verschiedenen räumlichen Einstellungen gemacht werden, ohne daß die Einstellung der optischen Komponenten und der daraus resultierende Fokus verändert wird.

Der Nachteil dieses Standes der Technik besteht darin, daß die Einzelbilder verschiedene Objektebenen scharf abbilden indem sie bei verschiedenen Einstellungen der optischen Komponenten gemacht werden, was dazu führt, daß das Zusammenfügen mehrerer Bilder nur mit hohem Rechenaufwand erreicht werden

*This Page Blank (uspto)*

kann, da z.B. verschiedene Einzelbilder verschiedene Maßstäbe aufweisen.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, das in D1 beschriebene Verfahren so zu verändern, daß der Rechenaufwand verringert werden kann.

Diese Aufgabe ist mit dem Unterscheidungsmerkmal gelöst.

Es gibt im Stand der Technik zwar Hinweise auf das Zusammenfügen von Einzelbildern, aber es gibt keinen Hinweis darauf, daß man mehrere Bilder von einem Objekt in verschiedenen räumlichen Positionen mit gleicher optischer Einstellung aufnimmt, und daß man die dadurch scharf abgebildeten Bereiche zusammenfügt. Die Bilder werden entweder transformiert in zylindrische Koordinaten (D2, D3), oder die Einzelbilder werden von so weit entfernt aufgenommen, daß die alle scharf abgebildet sind, und daß die überlappenden Bereiche durch korrespondierende Punkte bestimmt werden (D4). In keinem Dokument des Recherchenberichts gibt es Hinweise darauf, daß man nur die scharf abgebildeten Bereiche zusammenfügt.

### **Zu Punkt VIII**

#### **Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Der Anspruch 20 entspricht nicht den Erfordernissen des Artikels 6 PCT, weil der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist. Die Vorrichtung in Anspruch 20 ist nur durch Verfahrensschritte definiert worden, ohne eine klare Zuordnung dieser Verfahrensschritte zu den Vorrichtungsmerkmalen (Rechner, Kamera, Steuervorrichtung). Anspruch 20 entspricht daher nicht dem Erfordernis des Artikels 6 PCT da der Zusammenhang zwischen den Bestandteilen der Vorrichtung und ihrer Funktion (entsprechender Verfahrensschritt) nicht klar definiert ist.

*This Page Blank (uspto)*



## Ansprüche

1. Verfahren zur Aufnahme und zur Abspeicherung der optisch erfaßbaren Daten eines Objektes auf einem Speichermedium dadurch gekennzeichnet, daß mit einer Kamera eine Sequenz von mehreren Einzelaufnahmen des Objektes unter verschiedenen räumlichen Einstellungen bezüglich der relativen Position zwischen Objekt und Kamera gemacht werden, ohne daß die Einstellung der optischen Komponenten und der daraus resultierende Fokus verändert wird, daß die scharf abgebildeten Bereiche der Einzelaufnahmen ermittelt werden, und daß die scharf abgebildeten Bereiche aller Einzelaufnahmen zu einem oder mehreren Resultatbildern zusammengesetzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelaufnahmen in einem Rechner abgespeichert werden, daß die scharf abgebildeten Bereiche der Einzelaufnahmen mithilfe numerischer Methoden durch den Rechner ermittelt werden und daß die Resultatbilder mithilfe des Rechners zusammengesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die scharf abgebildeten Bereiche durch numerisches Bilden der Ableitung ermittelt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Parameter zur Aufnahme der Sequenz von Einzelaufnahmen durch einen Rechner vorgegeben werden, und daß der Ablauf der Aufnahme von diesem Rechner gesteuert wird.

*This Page Blank (uspto)*

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PCT 3416	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/IB98/01516	International filing date (day/month/year) 11 September 1998 (11.09.1998)	Priority date (day/month/year) 11 September 1997 (11.09.1997)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06T 11/00, 17/00		
Applicant MÜLLER, Markus, R.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 1 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 09 April 1999 (09.04.1999)	Date of completion of this report 02 December 1999 (02.12.1999)
Name and mailing address of the IPEA/EP European Patent Office D-80298 Munich, Germany Facsimile No. 49-89-2399-4465	Authorized officer  Telephone No. 49-89-2399-0

This Page Blank (uspto)

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1 - 12, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 5 - 20, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1 - 4, filed with the letter of 16 June 1999 (16.06.1999),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

*This Page Blank (uspto)*

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-20	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-20	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-20	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

This report makes reference to the following documents:

- D1: WO-A-97/25690
- D2: KANG S. B. ET AL.: "3-D SCENE DATA RECOVERY USING OMNIDIRECTIONAL MULTIBASELINE STEREO", PROC. OF THE IEEE COMP. SOC. CONF. ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION, SAN FRANCISCO, JUNE 18-20, 1996, pages 364-370
- D3: MCMILLAN L. ET AL.: "PLENOPTIC MODELING: AN IMAGE-BASED RENDERING SYSTEM", COMPUTER GRAPHICS PROCEEDINGS, LOS ANGELES, AUG. 6-11, 1995, pages 39-46
- D4: PANKAJ DANI ET AL.: "AUTOMATED ASSEMBLING OF IMAGES: IMAGE MONTAGE PREPARATION", PATTERN RECOGNITION, Vol. 28, No. 3, March 1995, pages 431-445.

The application claims a process (Claim 1) and a device (Claim 20) for acquiring and storing optically detectable data on an object, in which a sequence of several individual images of the object are assembled into one or more resulting images.

D1 is considered the prior art closest to the subject matter of Claims 1 and 20, and discloses (see the

*This Page Blank (uspto)*



abstract; page 3, lines 9-40; page 4, lines 35-37) all the features of Claims 1 and 20 except for the feature that the individual images of the object are taken in different positions in space without altering the setting of the optical components and the concomitant focus.

The disadvantage of this prior art consists in that the individual images of different planes of the object are sharply reproduced by being taken with different settings of the optical components. As a result, the assembly of several images is only possible with high computing expenditure, since different individual images have different scales, for example.

The problem addressed by the present invention can therefore be considered to be that of altering the process described in D1 in such a way that computing expenditure can be reduced.

The distinguishing feature solves this problem.

The prior art does suggest the assembly of individual images, but not taking several images of an object in different positions in space with the same optical setting, nor assembling the thus sharply reproduced regions. The images are either transformed into cylindrical co-ordinates (D2, D3) or the individual images are taken from such a large distance that they are all sharply reproduced and the overlapping regions are determined by corresponding points (D4). None of the search report documents suggests assembling only the sharply reproduced regions.

This Page Blank (uspto)

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

Claim 20 does not meet the requirements of PCT Article 6 because it does not clearly define the subject matter for which protection is sought. The device in Claim 20 has been defined only in terms of process steps which are not clearly associated with device features (computer, camera, controller). Consequently, Claim 20 does not meet the requirements of PCT Article 6, since the relationship between the components of the device and their function (corresponding process steps) is not clearly defined.

*This Page Blank (uspro)*

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS **FILED IN PATENT OFFICE**

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

**PCT**

An:

Vogler, Silvia  
Wiederholdstrasse 10  
D-70174 Stuttgart  
ALLEMAGNE

**EINGEGANGEN**

07. DEZ. 1999

Erledigt: .....

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

02.12.99

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
PCT 3416

**WICHTIGE MITTEILUNG**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/IB98/01516

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
11/09/1998


Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
11/09/1997

Anmelder

MÜLLER, Markus, R.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.
4. **ERINNERUNG**  
Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).  
  
Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.  
  
Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung  
beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt - Gitschiner Str. 103  
D-10958 Berlin  
Tel. +49 30 25901 - 0  
Fax: +49 30 25901 - 840

Bevollmächtigter Bediensteter

Tsogka, P

Tel. +49 30 25901-727



This Page Blank (uspto)